

© EPODOC / EPO

PN - JP2000316872 A 20001121
PD - 2000-11-21
PR - JP19990128468 19990510
OPD - 1999-05-10
TI - MEDICAL MANIPULATOR SYSTEM
IN - TAKAHASHI YASUSHI;ADACHI HIDEYUKI;AKUI NOBUAKI;IKEDA
YUICHI;KIMURA KENICHI;ONISHI JUNICHI;SASAKI KATSUMI;
NAKAMURA TAKEAKI;SUZUTA TOSHIHIKO
PA - OLYMPUS OPTICAL CO
IC - A61B19/00 ; B25J3/00 ; B25J7/00

© WPI / DERWENT

TI - Remote controlled manipulator system for medical treatment,
changes operating condition by comparing drive signal output with
movement position output of manipulator
PR - JP19990128468 19990510
PN - JP2000316872 A 20001121 DW200108 A61B19/00 007pp
PA - (OLYU) OLYMPUS OPTICAL CO LTD
IC - A61B19/00 ;B25J3/00 ;B25J7/00
AB - JP2000316872 NOVELTY - A drive (3) provides drive signal for
manipulator which controls the position of treatment tool based on
indication from operating unit (6). A variation detector (4)
determines position moved by manipulator using drive signal. A
discriminator (5) compares the output of driver and detector to
change the operating condition.
- USE - For use in medical treatments.
- ADVANTAGE - Overload condition in manipulators can be easily
detected. Interference between manipulators is avoided.
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block
diagram of manipulator system for medical treatment.
- Drive 3
- Variation detector 4
- Discriminator 5
- Operating unit 6
- (Dwg.2/7)
OPD - 1999-05-10
AN - 2001-066364 [08]

© PAJ / JPO

PN - JP2000316872 A 20001121
PD - 2000-11-21
AP - JP19990128468 19990510
IN - ONISHI JUNICHI, SUZUTA TOSHIHIKO, SASAKI KATSUMI, AKUI
NOBUAKI, TAKAHASHI YASUSHI, KIMURA KENICHI, KEDA
YUICHI, ADACHI HIDEYUKI, NAKAMURA TAKEAKI
PA - OLYMPUS OPTICAL CO LTD
TI - MEDICAL MANIPULATOR SYSTEM
AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To rapidly avoid interference between
manipulators by easily detecting the overloaded condition of each
manipulator without providing any special devices.
- SOLUTION: This medical manipulator system includes a
manipulator 68 for controlling the position of an observation means
for observing the subject of inspection or the position of a treatment
apparatus used for treating the subject of inspection; an operation
control part 6 for operating the manipulator; a drive means 3 which
forms a drive signal for moving the working part of the manipulator
by a predetermined amount of movement in accordance with a
command from the operating part; a variation detecting means 4 for
detecting variations in position of the working part of the
manipulator displaced according to the drive signal from the drive
means; and a determining means 5 for determining the working
condition of the manipulator by comparing the result of detection by
the variation detecting means with either the command issued by
the operating part or an output value of the drive signal from the
drive means.
I - A61B19/00 ;B25J3/00 ;B25J7/00

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-316872

(P2000-316872A)

(43)公開日 平成12年11月21日(2000.11.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テームト(参考)
A 6 1 B 19/00	5 0 2	A 6 1 B 19/00	5 0 2 3 F 0 5 9
B 2 5 J 3/00		B 2 5 J 3/00	Z 3 F 0 6 0
7/00		7/00	

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平11-128468

(22)出願日 平成11年5月10日(1999.5.10)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 大西 順一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 鈴田 敏彦

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

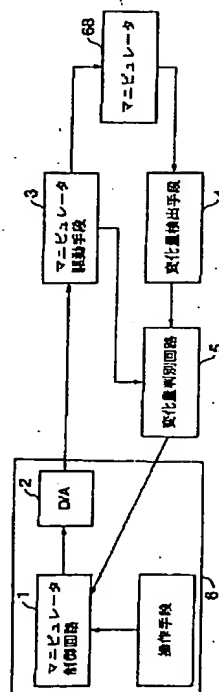
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 医療用マニピュレータシステム

(57)【要約】

【課題】特別な検知装置を設けることなく、各マニピュレータの過負荷状態を容易に検出して、マニピュレータ間での干渉状態を速やかに回避することができる医療用マニピュレータシステムの提供を目的としている。

【解決手段】本発明の医療用マニピュレータは、被検対象を観察する観察手段または被検対象の処置を行なう処置具の位置を制御するマニピュレータ68と、前記マニピュレータを操作するための操作制御部6と、前記操作部からの指示により前記マニピュレータの動作部を所定の移動量移動させるための駆動信号を形成する駆動手段3と、前記駆動手段の駆動信号によって移動された前記マニピュレータの動作部の位置の変化量を検出する変化量検出手段4と、前記変化量検出手段の検出結果と前記操作部による指示または前記駆動手段からの駆動信号の出力値とを比較して前記マニピュレータの動作状態を判別する判別手段5とを備えていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検対象を観察する観察手段または被検対象の処置を行なう処置具の位置を制御するマニピュレータと、

前記マニピュレータを操作するための操作部と、

前記操作部からの指示により前記マニピュレータの動作部を所定の移動量移動させるための駆動信号を形成する駆動手段と、

前記駆動手段の駆動信号によって移動された前記マニピュレータの動作部の位置の変化量を検出する変化量検出手段と、

前記変化量検出手段の検出結果と前記操作部による指示または前記駆動手段からの駆動信号の出力値とを比較して前記マニピュレータの動作状態を判別する判別手段と、

を備えていることを特徴とする医療用マニピュレータシステム。

【請求項2】 前記駆動手段による所定の移動量は、前記駆動手段が前記マニピュレータに出力する電流量によって定められることを特徴とする請求項1に記載の医療用マニピュレータシステム。

【請求項3】 前記変化量検出手段は、マニピュレータの動作部の回転量または移動量を検知するセンサであることを特徴とする請求項1に記載の医療用マニピュレータシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マニピュレータシステムに係わり、特に、内視鏡や処置具を搭載するとともに遠隔的な操作により動作して術者に代わって内視鏡下手術を行なう医療用マニピュレータシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】腹壁等の体壁に穴を開け、この穴を通じて内視鏡や処置具を経皮的に体腔内に挿入することにより、その体腔内で様々な処置を行なう経皮的内視鏡下手術は良く知られている。このような内視鏡下手術は、大きな切開が必要なく、患者に負担をかけずに行なうことができるため、近年盛んに行なわれるようになってきている。

【0003】近年、内視鏡や処置具を搭載するとともに遠隔的な操作により動作して術者に代わって前記内視鏡下手術を行なう医療用マニピュレータシステムが提案されている。図7にその医療用マニピュレータシステムの概略図が示されている。図中、61は寝台62に載置されて腹腔鏡下手術を受ける被検体である。この被検体61の腹部は、その内側の腹腔内に図示しない気腹針を用いて炭酸ガスが送り込まれることによって、膨張されている。また、被検体61の腹部には第1のトラカール63および第2のトラカール64が差し込まれ、その孔に

はそれぞれ内視鏡65および摘出等の処置を行なう処置具66が挿入されている。

【0004】内視鏡65および処置具66は、第1のマニピュレータ67および第2のマニピュレータ68により、固定点T1および固定点T2で固定支持されている。また、第1のマニピュレータ67および第2のマニピュレータ68は、それぞれ取付位置O1および取付位置O2に設置されている。

【0005】このような医療用マニピュレータシステムによれば、術者は、内視鏡によりモニタに映し出された腹腔内の患部の映像を見ながら、マニピュレータのアームを遠隔的に操作して内視鏡および処置具を動作させることにより、内視鏡下手術を行なうことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記医療用マニピュレータシステムにおいては、マニピュレータの台数が多くなると、各マニピュレータ間の動作範囲が互いに重なり合う。そのため、マニピュレータの動作状態によっては、マニピュレータ同士が互いに干渉してしまう場合がある。

【0007】このような問題に対して、例えば特開平8-89506号公報では、基準位置の情報に基づいて各マニピュレータを制御することにより、マニピュレータ間での干渉を防止しようとしている。しかしながら、この構成の場合、各マニピュレータの基準位置の情報を発生させるために様々な検知装置が必要となるため、システムが複雑且つ高価になるといった問題がある。

【0008】本発明は前記事情に着目してなされたものであり、その目的とするところは、特別な検知装置を設けることなく、各マニピュレータの過負荷状態を容易に検出して、マニピュレータ間での干渉状態を速やかに回避することができる医療用マニピュレータシステムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、請求項1に記載された医療用マニピュレータは、被検対象を観察する観察手段または被検対象の処置を行なう処置具の位置を制御するマニピュレータと、前記マニピュレータを操作するための操作部と、前記操作部からの指示により前記マニピュレータの動作部を所定の移動量移動させるための駆動信号を形成する駆動手段と、前記駆動手段の駆動信号によって移動された前記マニピュレータの動作部の位置の変化量を検出する変化量検出手段と、前記変化量検出手段の検出結果と前記操作部による指示または前記駆動手段からの駆動信号の出力値とを比較して前記マニピュレータの動作状態を判別する判別手段とを備えていることを特徴とする。

【0010】また、請求項2に記載された発明は、請求項1に記載された発明において、前記駆動手段による所定の移動量が、前記駆動手段が前記マニピュレータに出

力する電流量によって定められることを特徴とする。

【0011】また、請求項3に記載された発明は、請求項1に記載された発明において、前記変化量検出手段が、マニピュレータの動作部の回転量または移動量を検知するセンサであることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

【0013】図1～図4は本発明の一実施形態を示している。図1に示されるように、本実施形態に係る医療用マニピュレータシステムは、所定の制御信号に基づいて動作される多関節アームからなる少なくとも1つのマニピュレータ68（図1には、1つのマニピュレータ68のみが示されている）と、マニピュレータ68を遠隔的に操作するための操作制御部6と、操作制御部6からの操作情報に基づいてマニピュレータ68の動作を制御する制御系30とを備えている。なお、操作制御部6は操作手段6a、6bを有している。また、図中、69は操作制御部6を操作する術者である。

【0014】図1および図3に示されるように、マニピュレータ68は、患部等の観察を行なうための内視鏡や患部等の処置を行なうための処置具66を有している。また、処置具66は、動作部としての処置部11と、処置部11を屈曲・回転させるアクチュエータとしてのモータ13と、処置部11の位置変化を検出するためのポテンシオメータ16とを備えている。なお、図には1つのモータ13によって処置部11が動作されるように示されているが、以下において、処置部11とは、マニピュレータを構成する駆動アーム等の動作部を含めた総括した概念を示すものとし、また、モータ13およびポテンシオメータ16とは、前記動作部を動作させるモータ等のアクチュエータおよび前記動作部の位置の変化を検出するポテンシオメータ等の検知部を含めた総括した概念をそれぞれ示すものとする。

【0015】図1および図2に示されるように、制御系30は、操作制御部6に接続され且つ操作制御部6から入力される操作信号に基づいてマニピュレータ68を動作させるための制御信号を形成するマニピュレータ制御回路1と、マニピュレータ制御回路1に接続され且つ制御回路1からデジタル信号として送られる制御信号をアナログ信号に変換するためのD/A変換器2と、D/A変換器2とマニピュレータ68とに接続され且つマニピュレータ68を動作させるための駆動信号を形成するマニピュレータ駆動手段3とを備えている。

【0016】マニピュレータ駆動手段3は、D/A変換器2から入力される前記制御信号に基づいて、操作手段6a、6bの操作に対応した動作をマニピュレータ68に行なわせるべく駆動信号を形成し、これをマニピュレータ68のアクチュエータに出力することによってマニピュレータ68の動作部を動作させる。特に、本実施形

態において、マニピュレータ駆動手段3は、駆動電流を供給するための電流供給源（電源）と、駆動電流を制御する制御部と、供給された駆動電流を検知する検知部とを備え、マニピュレータ制御回路1からD/A変換器2を介して入力される制御信号に基づいてマニピュレータ68に対する駆動電流の出力を制御する。この場合、制御された駆動電流は、マニピュレータ駆動手段3から第1の信号線14（図3参照）を介してマニピュレータ68のモータ13に出力され、これによって、操作手段6a、6bの操作に対応した量だけ処置部11が動作される。

【0017】また、制御系30は、マニピュレータ68のポテンシオメータ16に第2の信号線15を介して接続され且つ処置部11の位置の変化量を検知する変化量検出手段4と、変化量検出手段4とマニピュレータ駆動手段3とに接続され且つマニピュレータ68の動作状態を判別する変化量判別回路5とを備えている。変化量判別回路5は、マニピュレータ駆動手段3の前記検知部によって検知された駆動電流と変化量検出手段4によって検出された処置部11の位置の変化量とを比較してマニピュレータ68の動作状態を判別する。また、変化量判別回路5は、マニピュレータ制御回路1に接続されており、判別結果を制御回路1に出力する。

【0018】次に、上記構成の医療用マニピュレータシステムの動作について説明する。

【0019】図1に示すように、術者65は操作制御部6の操作手段6a、6bを左右の手で持ち、テレビモニタ（図示せず）を見ながらマニピュレータ68の遠隔操作を行なって内視鏡下手術を進めていく。この場合、操作制御部6からの操作信号は、マニピュレータ制御回路1に送られて数値データとして処理される。処理されたデータは、制御回路1から制御信号となってD/A変換器2に送られてデジタルアナログ変換された後、マニピュレータ駆動手段3に送られる。

【0020】マニピュレータ駆動手段3は、D/A変換器2から入力される制御信号に基づいて制御された駆動電流をマニピュレータ68のモータ13に出力する。これによって、操作制御部6の操作に対応した量だけ処置部11が動作される。また、この時、マニピュレータ駆動手段3からマニピュレータ68に出力される駆動電流の出力値がマニピュレータ駆動手段3の前記検知部によって検出され、その検出値が変化量判別回路5に送られるとともに、マニピュレータ68の処置部11の位置の変化量（本実施形態では、処置部11の移動量）が変化量検出手段4を介して変化量判別回路5に送られる。

【0021】変化量判別回路5は、マニピュレータ駆動手段3の前記検知部によって検知された駆動電流の出力値と変化量検出手段4によって検出された処置部11の位置の変化量とを比較して、マニピュレータ68が操作制御部6の操作に対応した正しい動作を行なっているか

否かを判断する。

【0022】変化量判別回路5で得られた判断結果はマニピュレータ制御回路1に送られる。マニピュレータ制御回路1は、変化量判別回路5からの判断結果と操作制御部6からの操作信号とに基づいて制御信号を形成する。例えば、何らかのトラブルによってマニピュレータ68が正常に動作していないという判断結果が変化量判別回路5により得られた場合には、マニピュレータ66を停止させるべくマニピュレータ制御回路1が制御を行なう。

【0023】変化量判別回路5によるマニピュレータ68の動作状態の判別は例えば以下のようにして行われる。すなわち、例えば、マニピュレータ駆動手段3からモータ13に対して図4の(a)に示される曲線A1のような駆動電流が与えられると、処置部11が図4の(b)に示される曲線A1のようにその位置を緩やかに変化させて目的の位置に到達するといった動作形態を考えてみる。また、この場合、図4の(a)に示される直線A2のような駆動電流が与えられると、処置部11の位置が図4の(b)に示される直線A2のように変化し、また、駆動電流が途中でA1からA2へ切り替えられると、それに伴って処置部11の位置の変化状態(変化量)もA1からA2に切り替わるものとする。

【0024】このような動作形態において、マニピュレータ66の処置部11が、図4の(a)に示される曲線A1の駆動電流で制御されている最中に、何らかのトラブルにより図4の(b)に示される曲線A1の移動軌跡を辿らなかったと仮定する。例えば、時間 t_1 までは処置部11が正常に動作していたが、時間 t_1 で処置部11に何らかのトラブルが発生(例えば、処置部11が他の物と接触)して、処置部11が時間 t_1 以降において図4の(b)に示される水平線Bの軌跡を辿った(すなわち、動かなくなった)と仮定する。この場合、モータ13およびポテンシオメータ16は空回りすることなくロックされた状態となり、駆動電流は図4の(a)に示される曲線Bのように急激に増加し始める。このような状況は、マニピュレータ駆動手段3の検知部および変化量検出手段4によって検知されて変化量判別回路5に出力される。そして、変化量判別回路5は、マニピュレータ駆動手段3の検知部を通じて、駆動電流が時間 t_1 から時間 t_2 までの所定時間 Δt の間で I_1 から I_x へ異常増加したことを認識するとともに、変化量検出手段4を通じて、ポテンシオメータ16のロック状態(角度データ)すなわち処置部11の位置が変化しないこと(すなわち、処置部11が図4の(b)に示される水平線Bの軌跡を辿って動かなくなったこと)を認識し、これにより、処置部11に異常が発生したと判断して、マニピュレータ制御回路1に対してその判断結果を出力する。これにより、マニピュレータ制御回路1は、例えば、処置部11の動作を停止させるための制御信号を形成す

る。なお、この場合、変化量判別回路5は、所定時間 Δt の間に駆動電流の変化量が所定のしきい値を越えた場合にのみマニピュレータ駆動手段3からの検知情報を異常情報として判断する。

【0025】以上説明したように、本実施形態の医療用マニピュレータシステムでは、マニピュレータ駆動手段3からマニピュレータ68に出力される駆動信号とマニピュレータ68の動作部の位置の変化量とが変化量判別回路5に入力され、これらの入力情報に基づいて変化量判別回路5がマニピュレータ68の動作状態を判断するとともに、その判断結果がマニピュレータ制御回路1にフィードバックされるようになっている。したがって、特別な検知装置を設けることなく、各マニピュレータの過負荷状態を容易に検出して、マニピュレータ間での干渉状態を速やかに回避することができる。

【0026】なお、上記実施形態では、マニピュレータ68の動作異常(マニピュレータ同士の干渉)が検知されると処置部11が停止されるが、その他の制御方法が採用されても良い。すなわち、駆動電流の異常増加を判断するための時間 Δt を任意に変化させたり、所定時間 Δt の間の駆動電流の変化量のしきい値を任意に変化させることによって、異常度合いに対する回避の方法を任意に選択できるようにしても良い。具体的には、例えば、所定時間 Δt の間の駆動電流の変化量が第1のしきい値よりも小さい場合(すなわち、駆動電流の変化量の異常度合いが小さい場合)には、処置部11が与えられた動作方向と反対の方向(干渉が回避される方向)に動作するように駆動電流を供給し、また、駆動電流の変化量が第1のしきい値よりも大きく第2のしきい値よりも小さい場合(すなわち、駆動電流の変化量の異常度合いが中程度の場合)には、マニピュレータ68に供給すべき駆動電流を減少させ、また、駆動電流の変化量が第2のしきい値を越えた場合(すなわち、駆動電流の変化量の異常度合いが大きい場合)には、駆動電流の供給を停止して処置部11を停止させるようにしても良い。また、上記実施形態では、処置部11を動作させる駆動手段として、モータ13が採用されているが、リニアコイルやアブリであっても構わない。また、ポテンシオメータ16の代わりにエンコーダや磁気センサが使用されても良い。また、変化量判別回路5は、変化量検出手段4の検出結果と操作制御部6による指示(操作信号)とを比較してマニピュレータ68の動作状態を判別するようになっていても良い。

【0027】ところで、スレーブ側であるマニピュレータ68の動きはマスター側である操作制御部6の動きをトレースしているため、マニピュレータ68同士が干渉するということは、操作制御部6側で操作子同士が干渉していることを意味する。したがって、マニピュレータ68同士の干渉を防止するためには、操作制御部6側の操作子同士の干渉を予め防止しておけば良いことにな

る。そこで、以下では、操作制御部6側での干渉を防止するための手段について説明する。

【0028】図5に示されるように、操作制御部6には、術者が操作を行なうための操作子7、8が設けられている。これらの操作子7、8は、操作制御部6に設けられた互いに交わることがない溝9、10に沿って移動するようになっている。また、操作子7が溝9に沿って図5中A1からB1へと外側に移動すると、マニピュレータ68側の処置具66の処置部11も図6の(a)に示される内側位置から図6の(b)に示される外側位置へと移動するとともに、操作子8が溝10に沿って図5中A1からB1へと外側に移動すると、マニピュレータ68側の処置具66の処置部12も図6の(a)に示される内側位置から図6の(b)に示される処置部11と干渉しない逆方向の外側位置へと移動するようになっている。すなわち、マスター側が外側に移動する動きに同期してスレーブ側が外側に移動するようになっている。したがって、このような構成によれば、マニピュレータ66の先端に設けられた処置部11、12同士が互いに干渉しなくなる。

【0029】以上説明してきた技術内容によれば、以下に示すような各種の構成が得られる。

【0030】1. 体腔内の観察を行なう内視鏡または体腔内で患者の処置を行なう処置具等を制御する複数のマニピュレータユニットから構成された医療用マニピュレータシステムにおいて、各マニピュレータを駆動させる駆動手段と、体腔内に挿入される内視鏡または処置具の変化量を検出する検出手段と、前記検出手段で得られた値から、前記内視鏡または処置具が当接しているか、または、内視鏡または処置具に対して送信した命令が実行されているかを判別する判別手段とからなることを特徴とする医療用マニピュレータシステム。

【0031】2. マニピュレータを駆動させる駆動電流を制御することにより、マニピュレータの移動量を制御することを特徴とする第1項に記載の医療用マニピュレータシステム。

【0032】3. 前記変化量は、内視鏡または処置具の移動量であることを特徴とする第1項に記載の医療用マニピュレータシステム。

【0033】4. 前記変化量は、内視鏡または処置具の回転量であることを特徴とする第1項に記載の医療用マニピュレータシステム。

【0034】5. 前記移動量または回転量を計測する手段は、エンコーダ、ポテンショメータ、磁気センサであることを特徴とする第3項または第4項に記載の医療用マニピュレータシステム。

【0035】6. 患部等を観察する観察手段または患部等の処置を行なう処置具等の位置を制御するマニピュレータと、前記マニピュレータを操作するための操作部と、前記操作部からの指示により前記マニピュレータの

動作部を移動させる駆動手段と、前記駆動手段により移動された前記マニピュレータの動作部の位置の変化量を検出する変化量検出手段と、前記変化量検出手段の検出結果と前記操作部による指示または前記駆動手段による所定の移動量とを比較して前記マニピュレータの動作状態を判別する判別手段と、を備えていることを特徴とする医療用マニピュレータシステム。

【0036】7. 前記駆動手段による所定の移動量は、前記駆動手段が前記マニピュレータに出力する電流量によって定められることを特徴とする第6項に記載の医療用マニピュレータシステム。

【0037】8. 前記変化量検出手段は、前記駆動手段に設けられた回転量または移動量を検知するセンサであることを特徴とする第6項に記載の医療用マニピュレータシステム。

【0038】9. マニピュレータが複数設けられていることを特徴とする第6項に記載の医療用マニピュレータシステム。

【0039】10. 前記操作部には操作を行なうための2つの操作子が設けられ、これらの操作子は互いに交わることがない溝に沿ってそれぞれ移動され、操作子が溝に沿って外側に移動する動きに同期して各操作子に対応するマニピュレータの動作部が外側に移動することを特徴とする第6項に記載の医療用マニピュレータ。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の医療用マニピュレータシステムによれば、特別な検知装置を設けることなく、各マニピュレータの過負荷状態を容易に検出して、マニピュレータ間での干渉状態を速やかに回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る医療用マニピュレータシステムの概略構成図である。

【図2】図1のシステムを構成する制御系のブロック図である。

【図3】図1のシステムを構成するマニピュレータの処置部を概略的に示した斜視図である。

【図4】図2の制御系による制御方法の一例を示した図である。

【図5】医療用マニピュレータシステムの他の構成の操作部を示す平面図である。

【図6】図5の操作部によって操作されるマニピュレータ側の処置部の斜視図である。

【図7】従来のマニピュレータシステムの概略構成図である。

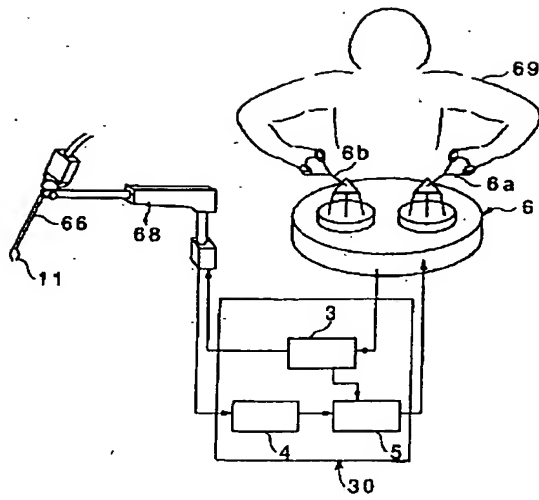
【符号の説明】

- 1…マニピュレータ制御回路
- 3…マニピュレータ駆動手段（駆動手段）
- 4…変化量検出手段
- 5…変化量判別回路（判別手段）

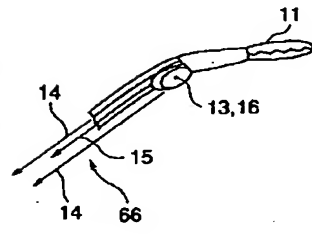
6…操作部

68…医療用マニピュレータ

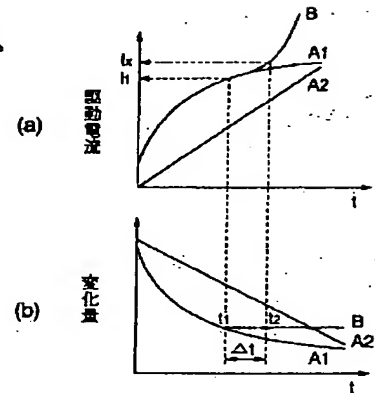
【図1】



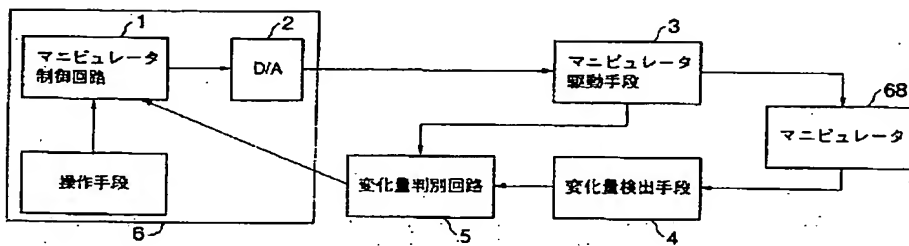
【図3】



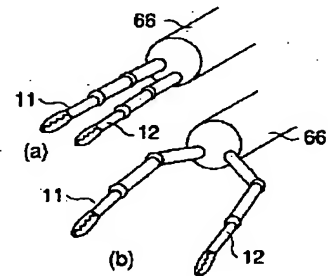
【図4】



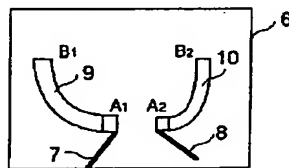
【図2】



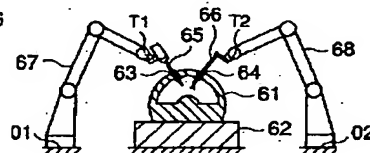
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 勝巳
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 安久井 伸章
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 高橋 裕史
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 木村 健一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 池田 裕一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 安達 英之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 中村 剛明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 3F059 AA10 BA02 BA10 CA01 CA06

DB01 DD01 DD08 FB12

3F060 AA10 BA09 HA32 HA35